

5. Web 会議ツール等を利用したダムの設計・施工に関する演習の試み

1) はじめに

プロジェクト演習・実験Ⅰは、アグリビジネス学科において、5セメスターに配当された必修科目である。全15週のうち4回を全プロジェクト共通の演習・実験にあて、残り11回を各プロジェクトにおける個別の演習・実験を実施することとしている。例年、次世代農業基盤創成プロジェクトでは、①「流域管理」、②「水利施設の長寿命化と防災・減災」、③「水環境改善と生物保全・共生」の3つのテーマに関する内容の演習および実験を行っている。著者が担当する②のテーマでは、ダムの計画・設計・施工に関する演習を行うにあたり、プロジェクト実習Ⅰの授業と合わせて、秋田県内にある実際のダムを見学するのがこれまでの方法であったが、新型コロナウイルス感染症に対する本学の方針により、昨年4月以降の一定期間は遠隔方式での授業実施となったため、最初の段階での現地見学ができなくなった。本演習・実験においては、これまでも室内での授業が中心ではあったが、実物のダムという授業の最終目標を初期段階に見せて、実物をイメージさせながら演習を行うことが受講生のモチベーションを保つために重要であると考えてきた。

そこで、遠隔方式となった今回の授業でも、できるだけ「実物をイメージさせながら演習を行うこと」を念頭に置き、Web会議ツールの一つである「Zoom」等を利用したダムの設計・施工に関するゼミ形式の演習を試みた（基本情報を表5-1に示した）。

表5-1 本演習・実験の基本情報

①授業の基本形態	遠隔授業（対面の要素なし）
②遠隔授業の形態	Zoomによるリアルタイム（ただし、ダムがある現地からの中継方式ではなく、演習で行う発表のための素材を事前準備した）。
③資料・使用ソフト等	事前に、ダムの設計・施工に関する2種類の資料（PDFファイル）とスライド資料（PPTファイル+PDFファイル）をmanabaにアップロード+電子メール添付送付。 学生は、文書資料とスライドを授業前にダウンロード。 授業前後の提出物は、manabaにアップロード or 電子メール添付送付。農地防災保全学研究室に設置したNASにて共有。
④実施日時	5月26日(火)8:50～12:00、7月28日(火)8:50～12:00、7月29日(水)8:50～12:00
⑤科目（受講者）	プロジェクト演習・実験Ⅰ（次世代農業基盤創成プロジェクト所属3年生8人）
⑥担当者等	担当：永吉武志（農地防災保全学）

2) 方 法

(1) 授業前の準備 1「ダムの設計・施工とダム関連用語に関する資料作成」

本プロジェクトに所属する3年生は、8人のうち7人が技術系の公務員を志望している。このことを考慮し、公務員採用試験受験のための参考書として評価の高い公益社団法人農業農村工学会発行の「資格試験のための農業農村工学必携 第二版」および「改訂6版 農業農村工学標準用語事典」の内容を参考に、次の①、②のような2種類の資料を作成した。なお、事前に「manaba」にアップロードしておいて、授業開始前に受講する学生にダウンロードしておくよう指示すると同時に、電子メールでも同様の資料ファイルを添付して一斉送信した。

- ①資料A：「ダム設計・施工に関する資料（図5-2）」（PDFファイル）。
 ②資料B：「ダム関連用語に関する資料（図5-3）」（PDFファイル）。

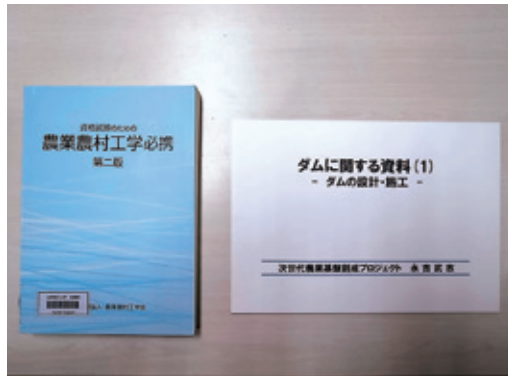


図5-2 ダムの設計・施工に関する資料。



図5-3 ダム関連用語に関する資料。

(2) 授業前の準備2「発表用スライド資料の作成」

本演習は、事前学習を前提とした、発表・聴講および質疑応答から構成されるゼミ形式の授業（輪読式学習）である。ゼミ形式の授業に慣れていない学生のために、最初の発表は教員が担当して、スライド資料（図5-4）の作り方や発表の仕方のお手本を示した。

- ①資料C：「発表用スライド資料（図5-4）」（PPTファイル+PDFファイル）。

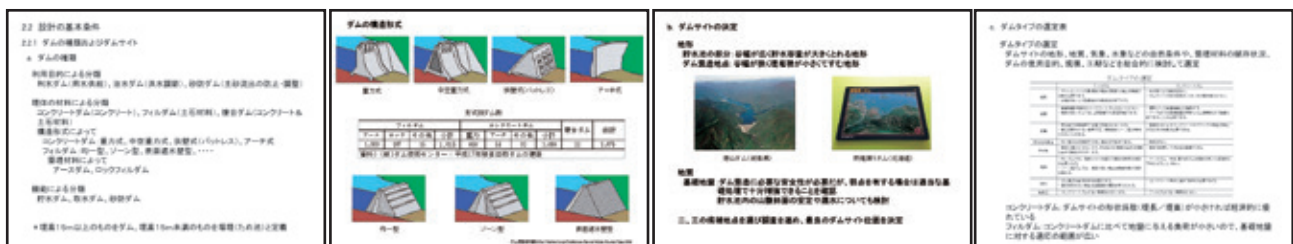


図5-4 発表用スライド資料（一部抜粋）。

(3) 授業の進行

- ①（Zoom：イントロダクション）資料Aおよび資料Bを共有しながら、授業の流れを説明し、表5-2の各テーマの担当者と内容を確認した。なお、各テーマの担当については、電子メールの連絡で事前に内諾を得た。
- ②（Zoom：担当教員によるお手本）資料Cを共有しながら、題目「ダムの種類およびダムサイト」の内容である「ダムの種類」、「ダムサイトの決定」、「ダムタイプの選定」について説明した後、質疑応答を行った。
- ③（Zoom：各担当者の発表）各担当者が作成したスライド資料を共有しながら、表5-2の順番で発表してもらった。なお、持ち時間は、発表と質疑応答で30分／人とした。
- ④（各担当者の作業）Zoomミーティングを閉じた後、各担当者に発表時に使用したスライド資料を、manabaにアップロードもしくは電子メール添付送付してもらい、農地防災保全学研究室のNAS（Network Attached Storage）に保存して全員で共有した。

- ⑤ (Zoom+各担当者の作業：確認テスト) 最終回の授業終了後に復習も兼ねた確認テストを電子メール添付で配付し、期限までに提出してもらった。後日、電子メールにて、解答と採点結果を各自に知らせた。

表5-2 各テーマの発表者と発表内容.

実施月日	担当者	題 目	発 表 内 容
5月26日	教員 (永吉)	ダムの種類およびダムサイト	ダムの種類, ダムサイトの決定, ダムタイプの選定
5月26日	3年生A	ダムおよび貯水池の諸元	総貯水容量, 貯水池の水位, 設計洪水流量, ダムの高さ
5月26日	3年生B	調査	気象水文調査, 河川状況の調査, 地形調査, 地質調査, 堤体材料調査
5月26日	3年生C	堤体および基礎地盤の検討	構造計算の検討ケース, 構造計算に考慮する荷重, 設計震度, 安定計算の方法, 変形・応力解析
5月26日	3年生D	コンクリートダムの設計	ダム位置の選定, 設計の基本事項, 重力ダムの断面設計, 堤体の細部設計, 基礎の設計
5月26日	3年生E	設計の基本方針とフィルダムの分類	設計の基本, フィルダムタイプの分類, フィルダムタイプの選定
7月28日	3年生F	堤体のゾーン構成と築堤材料区分	遮水ゾーン, 透水性ゾーン, 半透水性ゾーン, フィルタゾーン
7月28日	3年生G	堤体の安定性の検討	堤体安定性の検討方法, ダムに作用する荷重
7月28日	3年生H	基礎地盤の検討	フィルダム基礎の条件, フィルダム基礎地盤の種類, 基礎掘削の区分, 床掘掘削形状, 浸透改良処理工法
7月28日	3年生A	監査廊	監査廊の設置目的
7月28日	3年生B	堤体の盛立て施工	盛立て施工の各種工程
7月28日	3年生C	洪水吐の形式	越流式, オリフィス式, シュート式, 堤体流下式, トンネル式, 跳水式, スキージャンプ式, 水クッション式
7月29日	3年生D	洪水吐の設計, 洪水吐ゲート	水理設計
7月29日	3年生E	取水設備	取水設備の構成, 取水部の形式
7月29日	3年生F	放流設備	フィルダムの放流設備, コンクリートダムの放流設備
7月29日	3年生G	堆砂および背水	堆砂形状の推定, 堆砂対策
7月29日	3年生H	貯水池周辺の安全性に対する検討	ダムサイトの検討, 貯水池からの浸透水対策, 地山の保全, 貯水池の水質対策
7月29日	4年生A	計測施設	計測項目, 計器, 気象・水象観測, 計測および観測

3) 結果と考察

(1) デジタルファイル化した解説資料の事前配付

ダム関連の資料について、多くは対面授業で使用していたものを引き継いだ。印刷物のままの状態のものもあったので、再編集も含めて、全てデジタルファイル化し、事前にmanabaにアップロードしたり、電子メール添付で送付したりした。その結果、以前の対面授業では印刷して配付した資料を授業の途中で紛失する学生も多かったが、今回の遠隔授業では再配付の要望が一度も出なかった。次回からは、対面方式か遠隔方式かを問わず、学生全員に印刷物の資料とは別にデジタルファイル資料の配付を行う必要があると考える。

(2) 発表用スライド資料の作成と発表の仕方に関する担当教員のお手本

ゼミ形式の授業に慣れていない学生のために、1人担当分相当の発表用スライド資料を作り、事前に配付するとともに、最初の発表は担当教員が行うことでお手本を示した。その結果、各担当の学生が作成した発表用については、1巡目から高い完成度であった。説明の仕方は、1巡目よりも2巡目の方が上手にできるようになった学生が多かったことから、教員作成の発表用スライド資料と同様に、発表のお手本的な動画の事前配付についても検討の余地があると考ええる。

(3) リアルタイム方式による遠隔授業と上級生の参加

本学の遠隔授業では、オンデマンド方式かリアルタイム（ライブ）方式かを教員の意志で決めて実施することになった。しかし、オンデマンド方式では学生とのインタラクションは確保しづらいと考えたので、研究室の4年生に参加してもらい、リアルタイム方式による双方向対話型の遠隔授業を行った。その結果、教員と学生との間だけではなく、学生同士の質疑応答も盛り上がった。4年生からの質問や発表のレベルの高さにも刺激を受けたものと思うが、さらに、大学院生にも参加してもらうことで、より大きな刺激を与えられるものと考ええる。

(4) 動画共有サイトの活用

本演習では、ダムの設計に関する内容がほとんどであるが、施工に関する内容も含んでいる。動画共有サイトである「YouTube」にはダムの施工に関する様々な動画（図5-5）が投稿されており、自由に視聴できるようになっている。施工に関する内容を説明する際、YouTube動画を活用する学生もおり、ダム施工の複雑な工程が理解しやすくなるものと考ええる。

(5) 学生との連絡

授業時間外の質問等について、当初は電子メールもしくは電話にて受け付けることとしていたが、学生間の連絡に「LINE」を利用する学生が多いことに配慮し、連絡の手段にLINEも加えたところ、質問が寄せられる頻度が高まった。ただし、LINEを加えた後でも、電子メールでしか質問をしない学生もいたので、多様な手段を許可することが重要であると考ええる。

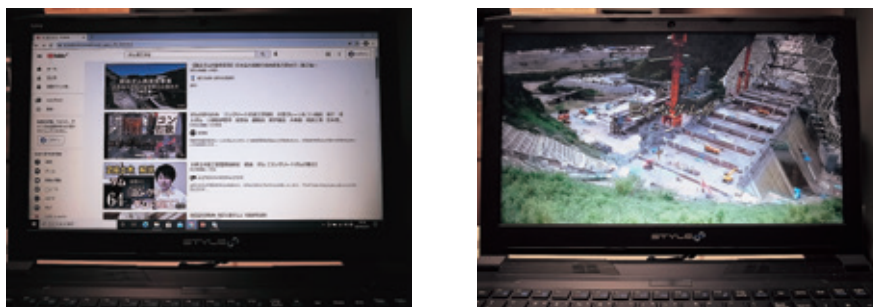


図5-5 YouTubeでの関連動画の検索とダムの施工に関する動画。

4) おわりに

本授業では、新型コロナウイルス感染症対応のために実施できなくなった対面授業の代替として、Zoom等を利用したダムの設計・施工に関するゼミ形式の演習を試みた。その自己評価を表5-3に記す。

表5-3 本演習の自己評価.

効果があったと思われる点	I. リアルタイム方式による双方向対話型の遠隔授業を行ったことで、学生の反応を確認しながら授業を進めることができ、また、学生からの質問に対して即答することや学生同士の質疑応答も実現できた。授業終了後にも、録画した映像を見ることで、教員自身の説明の仕方や学生の受講態度や反応を手軽に再チェックできることもリアルタイム方式による遠隔授業のメリットと思われる。
	II. ゼミ形式の授業の場合、自身が発表を担当する時間はかなり緊張するはずであるが、対面方式よりも遠隔方式の方が落ち着いてやれているようであった。また、対人面で苦手意識を持つ学生であれば、声を出さずにチャット機能等で質問可能な遠隔授業の方が心理的には楽に参加できると思われる。
	III. 例年であれば、数分程度遅れてくる学生が多少はいたが、本演習では3週とも遅刻者が1人もいなかった。学生寮から通ってくる学生と大湯キャンパスと遠距離にある実家やアパート等から通ってくる学生との通学時間の格差が解消されることは良いことであり、通学に伴う交通費や事故の面でも遠隔授業の方にメリットがあると思われる。
改善を要すると思われる点	i. 受講した学生の多くが、ノートPCやタブレットPCではなく、スマートフォンを利用していたので、対面授業で使うスライドの文字よりも1ランク以上大きめが良いと感じた。幸い、学生からの改善要請はなかったが、今後は改善すべきと思われる。
	ii. 遠隔授業を行うにあたり、manabaは便利な面が多かったが、リマインド機能を嫌って設定していない学生が多く、反応が遅れる学生もいたため、電子メールによる連絡やファイル送付が必要となり、手間がかかった。manabaのリマインド機能については、もう少し詳細な設定ができるよう改善する必要があると思われる。
	iii. 本学では、インターネット回線のダウンを極力減らすため、原則、学生側の動画像と音声のOFFを受講時のルールとしたが、これでは学生の受講態度や反応を確認できないので、回線の見直し等を行うなどし、ルールを改善する必要があると思われる。